

УДК 621791.763.2
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ
С НЕПОЛНЫМ РАСПЛАВЛЕНИЕМ РЕЛЬЕФА

А. М. КУРЛЕНКОВ, В. С. АЛЕКСЕЕНКОВ, А. В. ШКАРУБО
Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Разработан способ контактной рельефной сварки, который отличается от известных способов тем, что импульс сварочного тока задается многоступенчатым, а длительность его протекания на каждой из ступеней определяется достижением фактической электрической энергией, вводимой в межэлектродную зону, расчетных значений, вычисляемых по уравнению теплового баланса.

Для реализации способа разработана система на базе аналого-цифрового устройства сбора данных NATIONAL INSTRUMENTS и среды графического программирования LABVIEW.

В эксперименте осуществляли рельефную сварку на контактной машине МТ-3201 двух пластин из стали 08кп размером 90×22 мм толщиной 2,5 + 2,5 мм с поэтапным уменьшением суммарной вводимой энергии относительно исходного расчетного значения. Рельеф диаметром 5 мм и высотой 1,2 мм располагался на одной из деталей.

Усилие проковки $F_{\text{КОВ}} = 17$ кН длительностью $\tau_{\text{КОВ}} = 1,2$ с соответствовало требуемому усилию сжатия ($F_{\text{СВ}} = 4,6$ кН) для толщины листа 2,5 мм и прикладывалось сразу же после выключения сварочного тока.

При сварке необходимо было выдерживать постоянным соотношение "вводимая энергия – сварочный ток" на трех этапах кинетики формирования соединений. В исходном режиме на первом и третьем этапах вводилось 5 % от расчетной энергии ($Q_{\text{ЭЭ}} = 8$ кДж) при токе, равном 50 % от расчетного, на втором этапе вводилось 90 % от расчетной энергии при расчетном сварочном токе. Далее сваривались образцы с уменьшением суммарной энергии на 20, 40, 60 и 80 %.

Применение трехступенчатого импульса сварочного тока и поэтапного введения электрической энергии в межэлектродную зону в совокупности с приложением повышенного ковочного усилия после выключения сварочного тока показывает, что уменьшение вводимой энергии на 80 % снижает прочность сварного соединения лишь на 22 %, что объясняется повышением запаса прочности сварного соединения за счет использования эффективных методов проковки и образования соединения в твердой фазе.